

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-205755

(43) 公開日 平成9年(1997)8月5日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 7/116			H 0 2 K 7/116	
F 1 6 H 1/20			F 1 6 H 1/20	
57/02	5 2 1		57/02	5 2 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-10376

(22) 出願日 平成8年(1996)1月24日

(71) 出願人 000101352

アスモ株式会社

静岡県湖西市梅田390番地

(72) 発明者 鈴木 博之

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内

(72) 発明者 大石 政則

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内

(72) 発明者 津田 廣一

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内

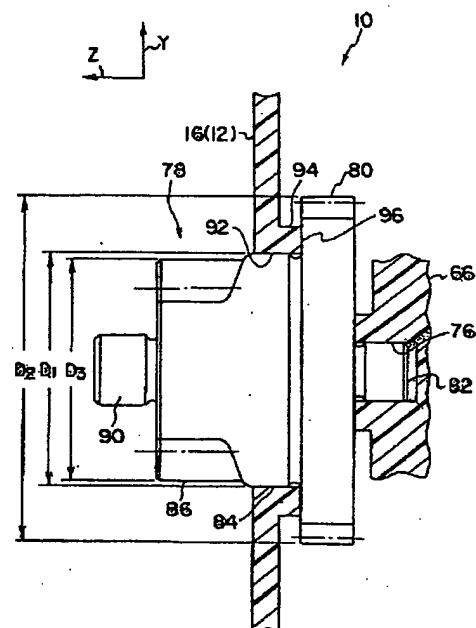
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54) 【発明の名称】 アクチュエータの出力軸

(57) 【要約】

【課題】 組み付けが容易で、しかも部品点数を削減でき、組み付けの自動化が容易なアクチュエータの出力軸を得る。

【解決手段】 アクチュエータ10の最終ギヤ78は、大径ギヤ部80、直径 $D_1$ が大径ギヤ部80の直径 $D_2$ より小径の中間軸部84、及び直径 $D_3$ が中間軸部84の直径 $D_1$ より小径の小径ギヤ部86が一体形成されており、最終ギヤ78を組み付ける際には、最終ギヤ78はケース蓋16の内側から単一の(一方向の)組み付け操作によって組み付けられる。このため、最終ギヤ78の組付作業における作業性を大幅に向上でき、組付工程の自動化を容易に図ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータの駆動力によって作動するアクチュエータに適用されるアクチュエータの出力軸であって、

前記アクチュエータのケースの内側に位置し駆動力を受けて回転する入力ギヤ部と、

前記入力ギヤ部と同軸的に一体形成されると共に直径寸法が前記入力ギヤ部の直径寸法未満とされ、前記ケースを貫通して前記ケースに回転自在に支持される軸部と、前記軸部の前記入力ギヤ部とは逆側に一体的に形成されて前記ケースの外側に位置し、かつ直径寸法が前記軸部の直径寸法以下とされ、前記入力ギヤ部が受けた駆動力を前記ケース外方の他のギヤ構造体に伝達する出力ギヤ部と、

を備えることを特徴としたアクチュエータの出力軸。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、ギヤ機構を備えたモータユニットに適用されるアクチュエータの出力軸に関する。

## 【0002】

【従来の技術】アクチュエータ、例えば、車両のパワーステアリング等に適用されるモータユニットは、樹脂材等で形成されたケースの内部にモータが収容されており、このモータの駆動力をケース内部に収容された複数のギヤによって減速してケースの外側に伝達する構成である。

【0003】ところで、このようなモータユニットの出力軸としての最終ギヤは、ケース内部に配置される内側ギヤ、及び外部の装置の入力ギヤに噛合可能な外側ギヤ等から成る複数の部材によって構成されている。モータユニットの組付工程では、ケースに形成された貫通孔にケースの外側から外側ギヤに形成された軸部を貫通させ、この状態で、ケースの内側から外側ギヤの軸部に内側ギヤを所定の位置まで圧入することによって最終ギヤを一体としている。

【0004】また、上記の如き構成の最終ギヤでは、組付作業の際に圧入力が過大であるとケースカバーやギヤ等が破損する可能性があるため、圧入力を調整しなければならない等、組付工程における制約が多いという問題がある。このため、図8に示されるモータユニット200の最終ギヤ214では、ケースカバー202の貫通孔204に外側ギヤ206の軸部208を貫通させ、この状態で、ケースカバー202の内側から軸部208に内側ギヤ210を所定の位置まで挿入する。さらに、この状態でC型止め輪212を外側ギヤ206の軸部208に嵌め込むことによって最終ギヤ214を一体とし、C型止め輪212によって内側ギヤ210の抜け落ちを防止している（C型止め輪を適用したギヤの構成の一例として実開平4-56251号公報参照）。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構成の最終ギヤ214では、外側ギヤ206、内側ギヤ210、及びC型止め輪212の複数の部材によって構成されているため、部品点数が多く、コスト高となる欠点があった。

【0006】また、外側ギヤ206をケースカバー202の外側から組み付けるのに対して、内側ギヤ210及びC型止め輪212をケースカバー202の内側から組み付けるため、組付工程が煩雑となり、組付作業に熟練を要する等、組み付けの自動化が困難であるといった欠点があった。

【0007】本発明は、上記事実を考慮して、組み付けが容易で、しかも部品点数を削減でき、組み付けの自動化が容易なアクチュエータの出力軸を得ることが目的である。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のアクチュエータの出力軸は、モータの駆動力によって作動するアクチュエータに適用されるアクチュエータの出力軸であって、前記アクチュエータのケースの内側に位置し駆動力を受けて回転する入力ギヤ部と、前記入力ギヤ部と同軸的に一体形成されると共に直径寸法が前記入力ギヤ部の直径寸法未満とされ、前記ケースを貫通して前記ケースに回転自在に支持される軸部と、前記軸部の前記入力ギヤ部とは逆側に一体的に形成されて前記ケースの外側に位置し、かつ直径寸法が前記軸部の直径寸法以下とされ、前記入力ギヤ部が受けた駆動力を前記ケース外方の他のギヤ構造体に伝達する出力ギヤ部と、を備えることを特徴としている。

【0009】上記構成のアクチュエータの出力軸は、入力ギヤ部、軸部、及び出力ギヤ部が一体的に形成され、駆動力を受けて入力ギヤ部が回転すると出力ギヤ部が回転し、これによって、駆動力が出力ギヤ部からケース外方の他のギヤ構造体へ伝達される。

【0010】ここで、従来では、ケースといった密閉される容器の中の駆動力を減速してケース外部に取り出すため、出力軸を複数の部材から構成し、ケースの蓋の両側からケースの蓋を挟み込む状態で出力軸が組み付けられていたのに対し、本発明では、出力ギヤ部の直径寸法が軸部の直径寸法以下で、且つ、軸部の直径寸法が入力ギヤ部の直径寸法未満とされているため、一体形成された出力軸がケースの内側から組み付けられる。すなわち、単一の（一方向からの）組付操作で組み付けることができる。したがって、大幅に組付性が向上し、しかも、部品点数の低減及びコストの低減を図ることができる。

【0011】また、入力ギヤ部の直径寸法が軸部の直径寸法よりも大とされているため、組み付け後の出力軸のケース外方へのスラスト移動、すなわち、出力軸のケースからの抜けが防止されて出力軸は所定の位置で確実に

保持される。これにより、組付後のギヤ噛み合い不良等による作動不良を防止できる。

【0012】さらに、軸部の直径寸法が出力ギヤ部の直径寸法以上とされているため、ケースに作用する単位面積当たりの軸圧が軽減される。これにより、用途によっては軸受を廃止できる。

【0013】

【発明の実施の形態】図2には本発明の一実施の形態に係るアクチュエータの出力軸を適用したアクチュエータ10の構成が分解斜視図によって示されている。また、図3にはアクチュエータ10の外観が側面図によって示されており、図4にはアクチュエータ10の外観が平面図によって示されている。さらに、図5及び図6にはアクチュエータ10の内部が平面図によって示されている。なお、これらの図において、矢印Xはアクチュエータ10の幅方向右方を示し、矢印Yはアクチュエータ10の長手方向前方を示し、矢印Zはアクチュエータ10の高さ方向上方を示す。

【0014】これらの図に示されるように、アクチュエータ10はケース12を備えている。このケース12は、樹脂材によってボックス状に形成されたケース本体14と、このケース本体14に対応して樹脂材によって形成されたケース蓋16とによって構成されている。このケース本体14の内部後端側（すなわち、ケース本体14内部の矢印Y方向とは逆側）にはモータ収容部18が形成されており、内部にはモータ20が収容されている。

【0015】このモータ20は、モータ軸22がケース12の長手方向に対して幅方向に所定角度傾斜した状態で配置されている。また、モータ20の上方にはコネクタ24が配置されている。このコネクタ24には金属製の一对の接点26が高さ方向下方（すなわち、矢印Z方向とは逆方向）へ向けて延出されており、この接点26がモータ20の後端部に設けられた接点28と係合接続可能である。これによって、ケース12の外部からモータ20へ電力供給が可能である。また、モータ20のモータ軸22の長手方向先端側にはウォームギヤ30が設けられている。ケース本体14のウォームギヤ30の側方には、第1ギヤ収容部32が形成されており、内部には金属製の第1ギヤ34が収容されている。

【0016】第1ギヤ34は軸部36を有しており、この軸部36の上側にはウォームホイール部38が形成されている。このウォームホイール部38は、モータ20（モータ軸22）のウォームギヤ30に噛合可能とされており、モータ20が作動してモータ軸22（ウォームギヤ30）が回転することによってウォームホイール部38（第1ギヤ34）が回転可能である。また、ウォームホイール部38の下側には隣接してウォームホイール部38よりも小径の小径ギヤ部40が同軸的に形成されている。

【0017】また、ケース本体14内部の第1ギヤ収容部32の前方には第1ギヤ収容部32と連通して第2ギヤ収容部42が形成されており、内部には樹脂製の第2ギヤ44が収容されている。この第2ギヤ44は軸部48を有しており、この軸部48の下側には大径ギヤ部50が形成されている。この大径ギヤ部50は、第1ギヤ34の小径ギヤ部40に噛合可能とされており、第1ギヤ34が回転することによって大径ギヤ部50（第2ギヤ44）が回転可能である。また、大径ギヤ部50の上側には隣接して大径ギヤ部50よりも小径の小径ギヤ部52が同軸的に形成されている。

【0018】さらに、ケース本体14内部の第2ギヤ収容部42の前方には第2ギヤ収容部42と連通して第3ギヤ収容部54が形成されており、内部には樹脂製の第3ギヤ56が収容されている。この第3ギヤ56は軸部60を有しており、この軸部60の下側には大径ギヤ部62が形成されている。この大径ギヤ部62は、第2ギヤ44の小径ギヤ部52に噛合可能とされており、第2ギヤ44が回転することによって大径ギヤ部62（第3ギヤ56）が回転可能である。また、大径ギヤ部62の上側には、大径ギヤ部62よりも小径の小径ギヤ部64が形成されている。

【0019】一方、第1ギヤ34及び第2ギヤ44の上方には、プレート66が配置されている。このプレート66は樹脂材によって板状に形成されており、四方の角部68がケース本体14内に形成された嵌合部70に嵌め込まれ、更にこの状態で各々の角部68がケース本体14にネジ止めされることによってケース本体14に一体的に固定されている。また、プレート66の下面側（すなわち、矢印Z方向とは逆側）には一对の円孔（図示省略）が形成されている。一方の円孔は第1ギヤ34の軸部36に対応して軸部36の上端側が挿入可能とされており、挿入状態では軸部36（第1ギヤ34）を回転可能に支持する。

【0020】これに対し、他方の円孔は第2ギヤ44の軸部48に対応して軸部48の上端側が挿入可能とされており、挿入状態では軸部48（第2ギヤ44）を回転可能に支持する。

【0021】一方、プレート66の上面側には、円孔76が形成されている。また、プレート66上には、アクチュエータの出力軸としての最終ギヤ78が配置されている。

【0022】この最終ギヤ78は鍛造によって一体成形されている。また、最終ギヤ78には入力ギヤ部としての大径ギヤ部80が形成されている。この大径ギヤ部80は、第3ギヤ56の小径ギヤ部64に噛合可能とされており、第3ギヤ56が回転することによって、この回転が大径ギヤ部80に伝達されて最終ギヤ78が回転できる。

【0023】また、図1の断面図に示されるように、最

終ギヤ78には下端側軸部82が形成されている。この下端側軸部82は大径ギヤ部80と一体に形成されており、プレート66の円孔76に差し込まれている。これによって、最終ギヤ78が円孔76に回転可能に支持されている。

【0024】一方、大径ギヤ部80の下端側軸部82とは逆側には、軸部としての中間軸部84を介して出力ギヤ部としての小径ギヤ部86が一体に形成されている。ここで、中間軸部84は直径 $D_1$ が大径ギヤ部80の直径 $D_2$ よりも小径とされており、小径ギヤ部86は直径 $D_3$ が中間軸部84の直径 $D_1$ よりも小径とされている。また、小径ギヤ部86は、アクチュエータ10（ケース12）の外側に位置する相手側（入力側）装置のセクタギヤ88に噛合可能とされており、最終ギヤ78が回転すると、小径ギヤ部86に噛合するセクタギヤ88が回転する。さらに、小径ギヤ部86の中間軸部84とは逆側に上端側軸部90が一体に形成されている。この上端側軸部90は図示しない相手側（入力側）装置に設けられた軸受部に回転可能に軸支される構成である。

【0025】一方、ケース12のケース蓋16には、この最終ギヤ78に対応して円形の軸受部92が形成されている。軸受部92は、直径が最終ギヤ78の中間軸部84に対応しており、アクチュエータ10の組付状態では、最終ギヤ78を回転可能に支持する。すなわち、アクチュエータ10の組付状態では、ケース蓋16の軸受部92、プレート66の円孔76、及び相手側装置に形成された軸受部の3か所の軸受によって最終ギヤ78が軸支される。

【0026】また、ケース蓋16の内側にはリング状のスラスト受部94が形成されている。このスラスト受部94は軸受部92の周縁部に連続して形成されており、その内径が軸受部92の直径と一致している。また、スラスト受部94が形成された部分のケース蓋16の厚さ（すなわち、軸受部92が形成された部分のケース蓋16の厚さ）は、最終ギヤ78の中間軸部84の軸線方向の長さにはほぼ対応しており、アクチュエータ10の組付状態では、スラスト受部94の端面96に最終ギヤ78の大径ギヤ部80が接触して、スラスト受部94が最終ギヤ78の軸線方向外方（図1の矢印Z方向）への移動を阻止している。

【0027】次にアクチュエータ10の組付手順を通して本実施の形態の作用について説明する。

【0028】上記構成のアクチュエータ10では、ケース本体14のモータ収容部18、第1ギヤ収容部32、第2ギヤ収容部42、及び第3ギヤ収容部54の各収容部にコネクタ24を結合させたモータ20、第1ギヤ34、第2ギヤ44、及び第3ギヤ56の各々が所定の順番で収容され、モータ20のウォームギヤ30（モータ軸22）から第3ギヤ56までが噛合される。これによって、モータ20の駆動力が第1ギヤ34乃至第3ギヤ

56の順番で伝達され、更に、モータ軸22から第3ギヤ56へ伝達される間にモータ20の駆動力が所定の速度（回転速度）に減速される。

【0029】次いで、ケース本体14に形成された嵌合部70にプレート66が嵌め込まれ、ネジによってケース本体14に固定される。この状態では、プレート66の裏面に形成された複数の円孔に、第1ギヤ34及び第2ギヤ44の各々の軸部36、48が嵌め込まれ、これによって第1ギヤ34及び第2ギヤ44が確実に軸支される。

【0030】さらに、最終ギヤ78の下端側軸部82がプレート66の円孔76に挿入され、この状態でケース蓋16が上方からケース本体14に取り付けられてケース本体14に固定される。

【0031】ここで、最終ギヤ78は、小径ギヤ部86の直径 $D_3$ が中間軸部84の直径 $D_1$ よりも小径とされているため、小径ギヤ部86はケース蓋16に形成された軸受部92を貫通できる。したがって、最終ギヤ78をケース本体14に取り付けた状態でケース蓋16を取り付けることができる。すなわち、ケース12（ケース蓋16）の内側からの単一の（一方向からの）組付操作によって最終ギヤ78を組み付けることができる。

【0032】また、中間軸部84の直径 $D_1$ は大径ギヤ部80の直径 $D_2$ よりも小径とされており、更に、軸受部92の直径及びスラスト受部94の内径は中間軸部84の直径 $D_1$ に対応しているため、アクチュエータ10の組付状態では、スラスト受部94の端面96が大径ギヤ部80と当接し、最終ギヤ78の軸線方向外方（図1の矢印Z方向）への移動が阻止される。このため、大径ギヤ部80と第3ギヤ56（小径ギヤ部64）、及び小径ギヤ部86とセクタギヤ88の良好な噛合状態を維持でき、作動不良を防止できる。

【0033】以上、説明したように、本実施の形態に係るアクチュエータの出力軸としての最終ギヤ78は、小径ギヤ部86の直径 $D_3$ が中間軸部84の直径 $D_1$ よりも小径とされているため、ケース12（ケース蓋16）の内側からの単一の（一方向からの）組付操作によって最終ギヤ78を組み付けることができ、組付作業の作業性向上、及び組付工程の自動化を図ることができる。

【0034】また、アクチュエータ10の組付状態では、中間軸部84の直径 $D_1$ が大径ギヤ部80の直径 $D_2$ よりも小径とされ、更に、組付状態では大径ギヤ部80とスラスト受部94の端面96とが接触して最終ギヤ部78の移動をケース蓋16（スラスト受部94）が阻止するため、大径ギヤ部80と第3ギヤ56（小径ギヤ部64）、及び小径ギヤ部86とセクタギヤ88の良好な噛合状態を維持でき、作動不良を防止できる。

【0035】さらに、最終ギヤ78が鍛造にて一体成形されているため、最終ギヤ78に要する部品点数を削減できコストの低減を図ることができる。

【0036】なお、本実施の形態では、完全に一体成形された最終ギヤ78を適用したが、アクチュエータ10の組付工程以前の状態で最終ギヤ78が一体とされていればよく、組み付けの自動化や成形条件、製造コスト等を考慮したうえで複数の部材を結合させて最終ギヤ78を一体としてもよい。この場合の一例を図7に示す。すなわち、この図に示されるアクチュエータ100の最終ギヤ102は、軸部110を介して下端側軸部116が鍛造にて一体成形された小径ギヤ部106と、中間軸部104が一体成形された大径ギヤ部108とが別部材として構成されている。大径ギヤ部108には軸部110に対応した貫通孔112が形成されており、この貫通孔112に軸部110を挿入した状態で、貫通孔112の一端側に形成されているロウ材注入部114からロウ材を流し込むと、小径ギヤ部106と大径ギヤ部108が一体に固着され、最終ギヤ102が形成される。この場合であっても、最終ギヤ102の最終的な形状が実質的に最終ギヤ78と同一であるため、上述した効果と同様の効果を得ることができる。また、大径ギヤ部108の噛合強度が確保できれば、中間軸部104が一体成形された大径ギヤ部108は、樹脂材によって形成することができ、部分的に材料を変更して材料コストを低減することも可能である。

【0037】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明に係るアクチュエータの出力軸では、ケースの内側から一体形成された出力軸をケースの内側から単一の（一方向からの）組付操作で組み付けることができ、組付性が大幅に向上し、自動組付も可能である。また、出力軸を所定のスラスト位置で確実に保持でき、組付後のギヤ噛み合い不良等による作動不良を防止できる。さらに、出力軸の形成に要する部品点数を大幅に削減できコストの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係るアクチュエータの出力軸を示す断面図である。

【図2】本発明の一実施の形態に係るアクチュエータの出力軸を適用したアクチュエータの分解斜視図である。

【図3】本発明の一実施の形態に係るアクチュエータの出力軸を適用したアクチュエータの外観を示す正面図である。

【図4】本発明の一実施の形態に係るアクチュエータの出力軸を適用したアクチュエータの外観を示す平面図である。

【図5】本発明の一実施の形態に係るアクチュエータの出力軸を適用したアクチュエータのケース蓋を外した状態を示す図4に対応した平面図である。

【図6】本発明の一実施の形態に係るアクチュエータの出力軸を適用したアクチュエータのケース蓋、最終ギヤ、プレート、及びコネクタを外した状態を示す図4に対応した平面図である。

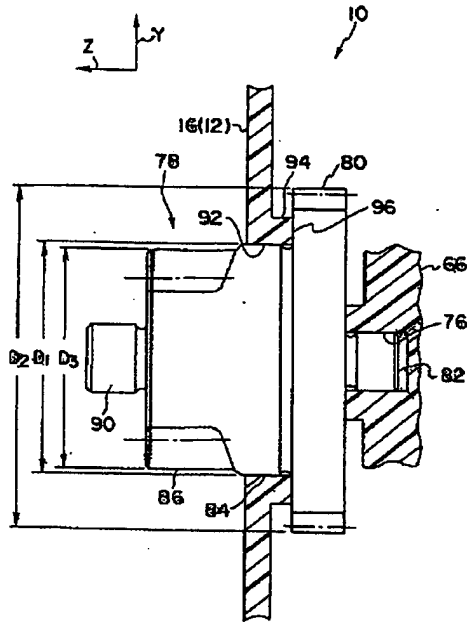
【図7】本発明の一実施の形態に係るアクチュエータの出力軸の変形例を示す図1に対応した断面図である。

【図8】C型止め輪を適用した従来のアクチュエータの出力軸を示す断面図である。

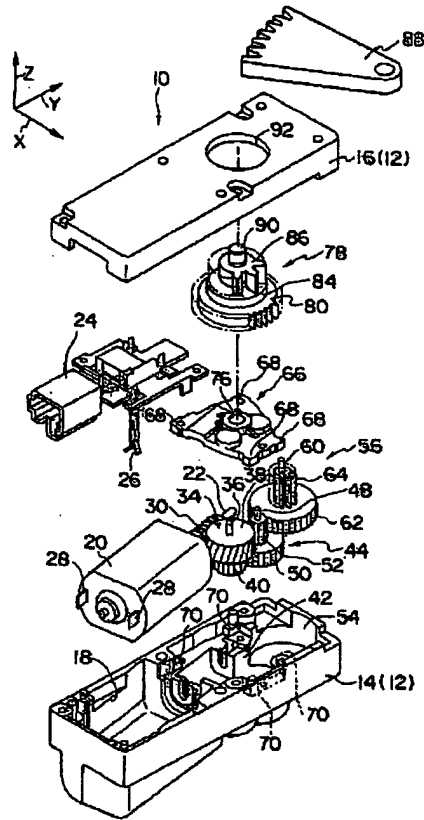
【符号の説明】

10	アクチュエータ
12	ケース
20	モータ
78	最終ギヤ（アクチュエータの出力軸）
80	大径ギヤ部（入力ギヤ部）
84	中間軸部（軸部）
86	小径ギヤ部（出力ギヤ部）
88	セクタギヤ（他のギヤ構造体）
102	最終ギヤ（アクチュエータの出力軸）
104	中間軸部（軸部）
106	小径ギヤ部（出力ギヤ部）
108	大径ギヤ部（入力ギヤ部）

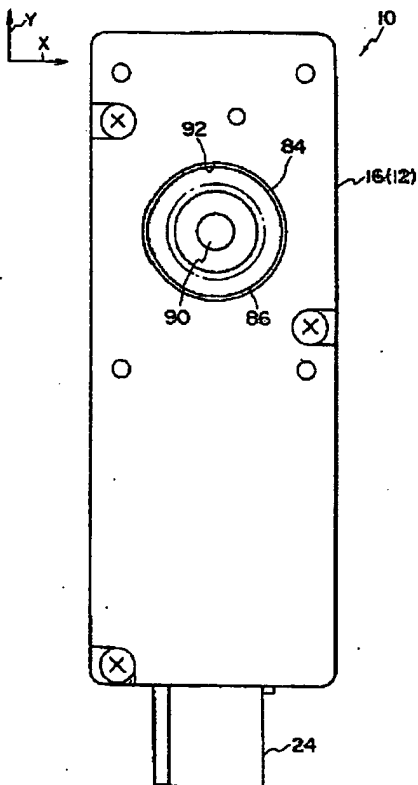
【図1】



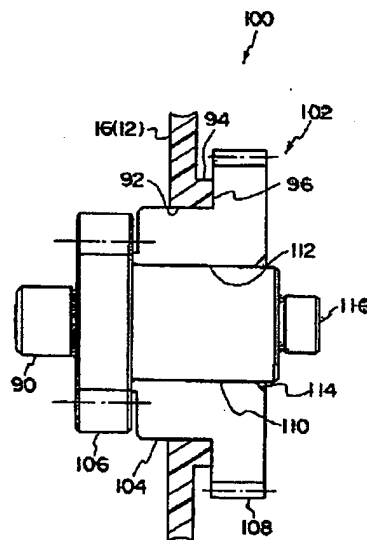
【図2】



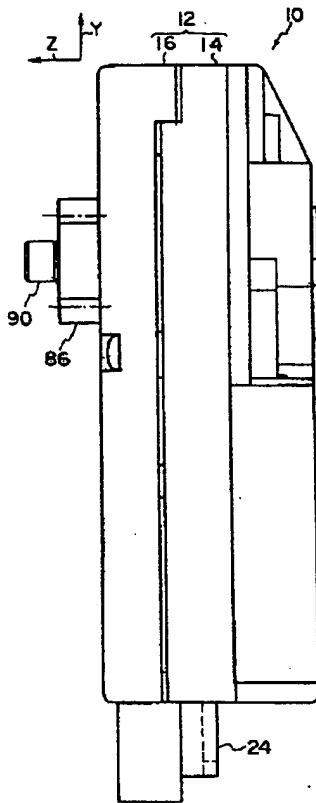
【図4】



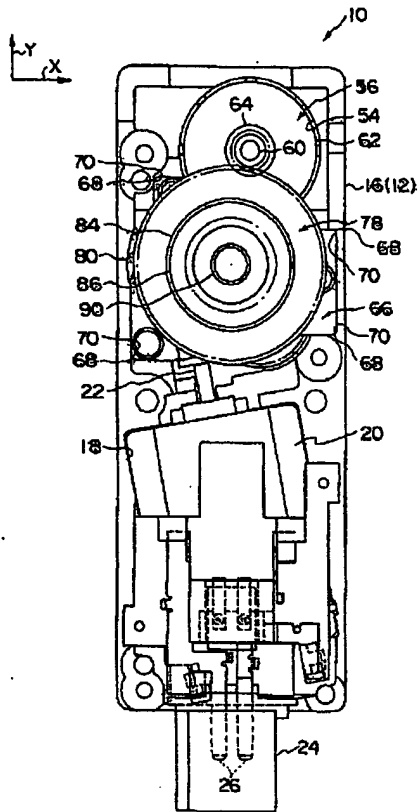
【図7】



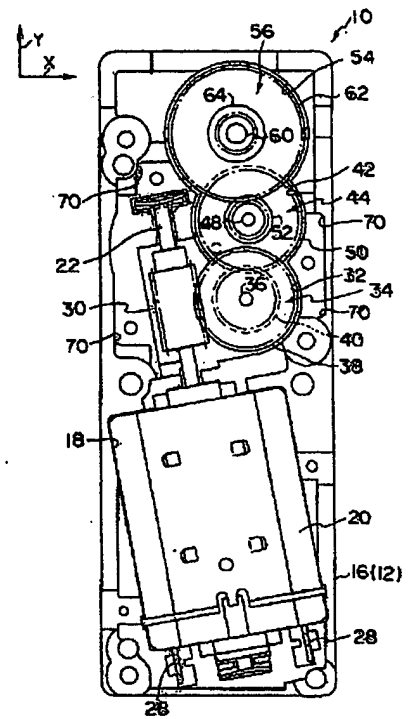
【図3】



【図5】



【図6】



(8)

特開平9-205755

【図8】

